

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC490 U.S. PTO  
09/657368  
09/07/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月20日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第265780号

出 願 人

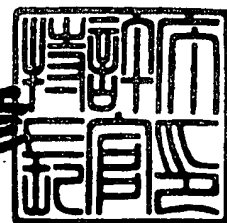
Applicant (s):

ケイディディ株式会社

2000年 6月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3041557

【書類名】 特許願

【整理番号】 P110034

【提出日】 平成11年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原 2 - 1 - 1 5 株式会社 ケイディ  
ディ 研究所内

【フリガナ】 ヤギハラ ヒロマサ

【氏名】 柳原 広昌

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原 2 - 1 - 1 5 株式会社 ケイディ  
ディ 研究所内

【フリガナ】 ナカジマ ヤスキ

【氏名】 中島 康之

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原 2 - 1 - 1 5 株式会社 ケイディ  
ディ 研究所内

【フリガナ】 ヨネヤマ アキオ

【氏名】 米山 暁夫

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原 2 - 1 - 1 5 株式会社 ケイディ  
ディ 研究所内

【フリガナ】 スガノ マサル

【氏名】 菅野 勝

【特許出願人】

【識別番号】 000001214

【氏名又は名称】 ケイディディ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100069257

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 学

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006404

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9000475

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置及び方法並びに映像情報のリアルタイム圧縮伝送制御のための制御プログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像情報をリアルタイムで圧縮伝送するリアルタイム映像情報圧縮伝送装置であって、

前記映像情報を受けとる入力手段と、

該入力手段からの前記映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化するエンコーダと、

該エンコーダからの前記映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書込み蓄積する蓄積手段と、

該蓄積手段に蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割する分割手段と、

該分割されたパケットを当該パケットの前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークに伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送する送出タイミング制御伝送手段と

を備えたことを特徴とする映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 2】 該パケットに分割する分割手段は、前記符号化された各フレームデータをイーサネット最大転送単位に適合するようなサイズに分割し、該分割されたパケットをネットワークに送出する送出タイミングは符号化フレーム間隔とフレームデータ蓄積時間から決定するように構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 3】 該パケットに分割する分割手段は、

送出する UDP パケットのペイロードサイズがイーサネット最大転送単位から IP ヘッダサイズと UDP ヘッダサイズを差し引いた値に相当し、かつ、K 番目のフレームが UDP パケットに分割される個数は K 番目のフレームのデータサイズ（単位バイト）を送出する UDP パケットのペイロードサイズ（単位はバイト）で除した値に相当するように構成され、さらに

前記制御手段における該パケットをネットワークに送出するタイミングは、

K番目のフレームデータのネットワークへの送出時間〔秒〕がK番目のフレームとK+1番目のフレームのフレーム間隔〔秒〕からK番目のフレームデータを前記エンコーダが前記蓄積手段に書き込む時間〔秒〕を差し引いた値に相当するように定められていることを特徴とする請求項1に記載の映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項4】 マルチチャネル伝送を行う場合、さらに伝送パケットをUDPポート番号またはIPマルチキャストアドレスを用いてフィルタリングすることにより、伝送途中のネットワーク帯域が狭くなった場合でもフィルタリングされた映像情報のみを伝送可能とすることを特徴とする請求項1, 2又は3に記載の映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項5】 ライブ映像情報をリアルタイムで圧縮伝送するリアルタイム映像情報圧縮伝送装置であって、

前記ライブ映像情報を受けとる入力手段と、

該入力手段からの前記ライブ映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化するエンコーダと、

該エンコーダからの前記ライブ映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書き込み蓄積する蓄積手段と、

該蓄積手段に蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割する分割手段と、

該分割されたパケットを当該パケットの前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークに伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送する送出タイミング制御伝送手段と

該ネットワークに伝送されたパケットのパケットロスを検出するパケットロス検出手段と、

該検知されたパケットロスにより前記エンコーダにおける符号化ビットレートを制御する符号化ビットレート制御手段と

を備えたことを特徴とする映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 6】 該パケットロス検出手段は、前記パケットロスを該パケット中のシリアル番号の順序を調査することにより検出するように構成され、

該符号化ビットレート制御手段は、パケットロス値がしきい値を超えている場合には前記符号化ビットレートを下げるように前記エンコーダを制御することを特徴とする請求項 5 に記載の映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 7】 前記パケット中のシリアル番号は、パケットヘッダ後、ユーザパケットデータの先頭に挿入されていること

を特徴とする請求項 5 に記載の映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 8】 複数のチャネルの映像情報をリアルタイムで圧縮伝送するリアルタイム映像情報圧縮伝送装置であって、

前記映像情報を受けとる入力手段と、

該入力手段からの前記映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化するエンコーダと、

該エンコーダからの前記映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書込み蓄積する蓄積手段と、

該蓄積手段に蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割する分割手段と、

該分割されたパケットを当該パケットの前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークに伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送する送出タイミング制御伝送手段と

を前記複数のチャネルのライブ映像情報の処理のために該複数のチャネルの映像情報のそれぞれに対応するように複数組備え、さらに、

該ネットワークに送出されたパケットのパケットロスを検出するパケットロス検出手段と、

該検知されたパケットロスにより前記複数組におけるおのおのの前記送出タイミング制御伝送手段における前記送出タイミングの調整制御をする送出タイミング制御調整手段と

を備えたことを特徴とする映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 9】 前記送出タイミングの調整制御は、各チャンネルの PACKET ロス率の合計を最小とするように行なわれることを特徴とする請求項 8 に記載の映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 10】 前記送出タイミングの調整制御は、各チャンネル毎に同一または異なる PACKET 送出開始オフセットを設定して行なわれ、かつ、該 PACKET 送出開始オフセットはフレーム単位で変化するように行なわれること

を特徴とする請求項 8 に記載の映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 11】 前記送出タイミングの調整制御は、

J チャンネル用 PACKET 送信ディレイが、イーサネット最大転送単位と J チャンネル用タイミング微調整パラメータ ( $S_J$ ,  $1 \leq J \leq N$ , N はチャンネル数) との積の 8 倍をネットワークの実効帯域 (単位は bit/sec) で除した値に相当するように行なわれ、

PACKET 送出タイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ , N は全チャンネル数、 $1 \leq J \leq N$ ) の上限値が、1 チャンネルあたりの平均 PACKET 送出間隔をイーサネット最大転送単位を送出するのに要する時間で除した値に相当するように行なわれること、

を特徴とする請求項 9 に記載の映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置。

【請求項 12】 映像情報をリアルタイムで圧縮伝送するリアルタイム映像情報伝送圧縮伝送方法であって、

前記映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化する符号化ステップと

前記映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書込み蓄積する蓄積ステップと、

該蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次 PACKET に分割する分割ステップと、

該分割された PACKET を当該 PACKET の前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークに伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送する送出タイミング制御伝送ステップと

を備えたことを特徴とする映像情報のリアルタイム圧縮伝送方法。

【請求項 13】 ライブ映像情報をリアルタイムで圧縮伝送するリアルタイム映像情報圧縮伝送方法であって、

前記ライブ映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化する符号化ステップと、

前記ライブ映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書き込み蓄積する蓄積ステップと、

該蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割する分割ステップと、

該分割されたパケットを当該パケットの前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークに伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークにコネクション型プロトコルで伝送する送出タイミング制御伝送ステップと、

前記ネットワークに送出されたパケットのパケットロスを検出するパケットロス検出ステップと、

該パケットロスにより前記符号化ステップにおける符号化ビットレートを制御する符号化ビットレート制御ステップと

を備えたことを特徴とする映像情報のリアルタイム圧縮伝送方法。

【請求項 14】 複数のチャネルの映像情報をリアルタイムで圧縮伝送するリアルタイム映像情報圧縮伝送方法であって、

複数のチャネルの映像情報に対して、各チャネル毎に、

前記映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化する符号化ステップと、

前記映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書き込み蓄積する蓄積ステップと、

該蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割する分割ステップと、

該分割されたパケットを当該パケットの前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークに伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送する送出タイミング制御伝送ステップと



を備え、さらに、

該ネットワークに送出されたパケットのパケットロスを検出するパケットロス検出ステップと、

該検知されたパケットロスにより前記各チャネル毎の前記送出タイミング制御伝送ステップにおける前記送出タイミングの調整制御をする送出タイミング制御調整ステップと

を備えたことを特徴とする映像情報のリアルタイム圧縮伝送方法。

【請求項 1 5】 コンピュータによって映像情報をリアルタイムで圧縮伝送する制御をするための制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記制御プログラムは、

前記映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化し、

前記映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書込み蓄積し、

該蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割し、

該分割されたパケットを前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークに伝送する

ことを特徴とする映像情報をリアルタイムで圧縮伝送する制御をするための制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 1 6】 コンピュータによってライブ映像情報をリアルタイムで圧縮伝送する制御をするための制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記制御プログラムは、

前記ライブ映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化し、

前記ライブ映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書込み蓄積し、

該蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割し、

該分割されたパケットを当該パケットの前記フレームデータの蓄積のための書

き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークに伝送し、

前記ネットワークに送出されたパケットのパケットロスを検出し、

該パケットロスにより前記符号化における符号化ビットレートを制御する

ことを特徴とする映像情報をリアルタイムで圧縮伝送する制御をするための制御プログラムを記録した記録媒体。

【請求項 1 7】 コンピュータによって複数のチャネルのライブ映像情報をリアルタイムで圧縮伝送する制御をするための制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記制御プログラムは、

複数のチャネルのライブ映像情報に対して、各チャネル毎に、

前記ライブ映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化し、

前記ライブ映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書き込み蓄積し、

該蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割し、

該分割されたパケットを当該パケットの前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークに伝送するように送出タイミングの制御をして該ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送し、

さらに、

該ネットワークに送出されたパケットのパケットロスを検出し、

該検知されたパケットロスにより前記各チャネル毎の前記送出タイミングの制御の調整をする

ことを特徴とする映像情報をリアルタイムで圧縮伝送する制御をするための制御プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、ライブ映像情報などの映像情報をリアルタイム圧縮伝送する映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置及び方法並びに映像情報のリアルタイム圧縮伝送する制御のための制御プログラムを記録した記録媒体に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

ライブ映像情報の如き映像情報をリアルタイム圧縮し、コンピュータネットワーク上で伝送する場合、従来の技術では大まかに分けてダイレクト送出方式とFIFO (First-In-First-Out) を用いた方式の2つがある。

ダイレクト送出方式では、ライブエンコーダが出力するフレーム毎にサイズの異なるビット列をそのままネットワークに出力している。その場合、1秒間に送出されるデータの送出ビットレートは一定であっても、瞬間的な送出ビットレートは符号化モードや画像の動きなどの性質によって大きく変動する。そのため、一時的にバーストデータがネットワーク帯域を占有し、その結果パケット衝突やパケットロスが発生し易くなり伝送効率低下を招いている。特に、ストリームの平均送出帯域に対してネットワークの空き帯域に余裕が少ない場合、伝送効率低下が顕著に現れる。

## 【0003】

ダイレクト送出方式について図13を用いて詳述する。カメラ10から入力された映像信号はリアルタイムでエンコードするリアルタイムエンコーダ11において、フレーム単位（例えば約1/30秒おき）にエンコードされフレームバッファ12に書き込まれる。次にフレーム毎にサイズの異なるフレームデータはネットワーク送出部15aにおいてベストエフォートにより一度にネットワーク16に出力され、ネットワークに接続されたクライアント17<sub>1</sub> ~ 17<sub>m</sub> に送られる。その場合K番目のフレームの瞬間送出ビットレート ( $R_{no-control-K}$ ) は図14の波形 $W_{10}$ の傾きとなり式(1)から求められる。

## 【数1】

$$R_{no-control-K} = B_K / T S_K \text{ [bit/sec]} > R_s \quad (1)$$

$TS_K$  : K番目のフレームデータのネットワークへの送出時間

$B_K$  : K番目のフレームデータのフレームバッファへの蓄積量

$R_{no-control-K}$  : K番目のフレームのネットワーク送出ビットレート

この瞬間送出ビットレート ( $R_{no-control-K}$ ) がストリームの平均ビットレート ( $R_S$ ) を大きく上回るため、パケットのバースト送出のチャンスが増大し、伝送効率の低下を招く。なお、図14において、 $TF_K$  はK番目のフレームとK+1番目のフレームとのフレーム間隔、 $TW_K$  はK番目のフレームデータをエンコーダ11がフレームバッファ12に書き込む時間である。

#### 【0004】

FIFOを用いた方式では、ライブエンコーダが出力するフレーム毎にサイズの異なるビット列を順次FIFOに書き込み、エンコーダプロセスとは別プロセスを用いて一定速度でFIFOから読み出したストリームデータを定レートでネットワークに出力する。本方式について図15を用いて詳述する。カメラ10から入力された映像信号はリアルタイムエンコーダ11においてフレーム単位（例えば約1/30秒おき）にエンコードされ順次FIFO12aに書き込まれる。次にネットワーク送出部15aにおいてFIFO12aから一定速度で読み出されたデータは、定レートでネットワーク16に出力され、ネットワークに接続されたクライアント17<sub>1</sub> ~ 17<sub>m</sub> に送られる。その場合の瞬間送出ビットレート ( $R_{FIFO}$ ) は図16の波形 $W_{11}$ の傾きとなり、式(2)のようにストリームの平均ビット ( $R_S$ ) と等しくなる。

#### 【0005】

##### 【数2】

$$R_{FIFO} = R_S \text{ [bit/sec]} \quad (2)$$

$R_S$  : ストリームの平均ビットレート

$R_{FIFO}$  : ネットワークへの送出ビットレート

そのため、パケットのバースト送出を回避でき効率良く伝送可能である。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この方式の場合、オーバーフロー・アンダーフロー制御が必要な F I F O が必要となり、さらにネットワーク出力用の別プロセスを起動する必要が生じてしまい、ダイレクト送出方式に比べ実装が複雑となる。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、前記した従来技術の問題点を除去し、オーバーフロー・アンダーフロー制御の必要な F I F O を用いず、かつネットワーク出力専用のプロセスを起動することなく、パケットロス発生を少なく抑えて、映像情報を効率良くリアルタイム伝送する映像情報のリアルタイム圧縮伝送装置及び方法並びに映像情報のリアルタイム圧縮制御のための制御プログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

前記した目的を達成するために、本発明の装置は、映像情報をリアルタイムで圧縮伝送するリアルタイム映像情報圧縮伝送装置であって、

前記映像情報を受けとる入力手段と、

該入力手段からの前記映像情報を予め定めた周期でリアルタイム符号化するエンコーダと、

該エンコーダからの前記映像情報のリアルタイム符号化されたフレームデータをフレーム毎に書込み蓄積する蓄積手段と、

該蓄積手段に蓄積された前記リアルタイム符号化された各フレームデータをフレーム毎に順次パケットに分割する分割手段と、

該分割されたパケットを当該パケットの前記フレームデータの蓄積のための書き込み時間後で次のフレームデータの蓄積までに順次ネットワークに伝送するように送出タイミングを制御して該ネットワークにコネクションレス型プロトコルで伝送する送出タイミング制御伝送手段と

を備えたことを特徴とする構成を有している。

また、本発明の装置は、パケット送出タイミング調整部、パケットロス検出部及び送出タイミング微調整パラメータ生成部、パケットロス検出及びビットレートフィードバック部を有するように構成することができる。送出パケット分割部

では、映像情報をリアルタイムでフレームデータにエンコードするリアルタイムエンコーダのフレームデータ出力をフレーム毎に書込み蓄積しているフレームバッファ中のビット列データをMTU (Maximum Transmission Unit: イーサネット最大転送単位) に適合するパケットサイズ毎に分割する。パケット送出タイミング調整部では、前記送出パケット分割部で分割されたパケットを送出タイミングの調整をすることにより、すなわちフレームデータの蓄積のための書込み時間後で次のフレームデータの蓄積までにパケットの送出をするように送出タイミングの調整をすることにより、バースト的なパケット送出を抑えながらネットワークに出力する。ネットワーク出力処理は、専用プロセスを起動することなくエンコーダ処理ループの中で行う。パケットロス検出及び送出タイミング微調整パラメータ生成部では、ネットワークに出力された各チャネルのパケットをモニタしパケットロスが起こっている場合には、パケット送出タイミング調整部にタイミング微調整命令を出すフィードバック制御を行う。パケットロス検出及びビットレートフィードバック部では、ネットワークに出力された各チャネルのパケットをモニタしパケットロスが起こっている場合には、リアルタイムエンコーダにビットレートを下げるように要求することによりフィードバック制御を行う。

#### 【0009】

本発明の方法は、上記本発明の装置の動作ステップにより構成される。また、本発明の制御プログラムを記録した記録媒体は、本発明の装置の動作ステップを実行するための制御プログラムを記録した記録媒体である。

#### 【0010】

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

#### 【0011】

第1の実施例として、トランスポートプロトコルに例えばUDP (User Datagram Protocol) のようなコネクションレス型プロトコルを用いてライブ映像情報を伝送制御により効率良く伝送する方法について述べる。図1はライブ映像情報を伝送制御により効率良く伝送する場合の送出制御部15の内部を説明するためのブロック図である。カメラ10から入力された映像信号はリアルタイムでエン

コードするリアルタイムエンコーダ 11 においてフレーム単位（例えば約 1 / 30 秒おき）にエンコードされフレームバッファ 12 に書き込まれる。次にフレーム毎にサイズの異なるフレームデータは送出パケット分割部 13 に送られる。送出パケット分割部 13 では、伝送効率及び IP (Internet Protocol) フラグメンテーションを許可しないネットワークでのパケット透過の観点から、IP フラグメンテーションを起こさず、イーサネット、IP、UDP 各ヘッダによるオーバーヘッドを最小にするような UDP ペイロードサイズにフレームデータを分割する。具体的には図 2 に示すように、イーサネット最大転送単位 (MTU) に適合するようなサイズにフレームデータを分割する。UDP のペイロードサイズ (UDP\_PSIZE) の算出には、式 (3) を用いる。

【0012】

【数 3】

$$\text{UDP\_PSIZE} = \text{MTU\_SIZE} - \text{IP\_HEADER\_SIZE} - \text{UDP\_HEADER\_SIZE} \quad (3)$$

UDP\_PSIZE : 送出する UDP パケットのペイロードサイズ (単位はバイト)

MTU\_SIZE : イーサネット最大転送単位 (通常 1500 byte)

IP\_HEADER\_SIZE : IP ヘッダサイズ (オプションが付かない場合 20 byte)

UDP\_HEADER\_SIZE : UDP ヘッダサイズ (通常 8 byte)

【0013】

また、K 番目のフレームデータ ( $B_K$  バイト) が UDP パケットに分割される個数 ( $C_K$ ) は式 (4) により算出される。式 (4) において小数点以下は切り上げとする。

【数 4】

$$C_K = B_K / \text{UDP\_PSIZE} \quad (4)$$

$C_K$  : K 番目のフレームが UDP パケットに分割される個数

$B_K$  : K 番目のフレームのデータサイズ (単位バイト)

UDP\_PSIZE : 送出する UDP パケットのペイロードサイズ (単位はバイト)

【0014】

パケット送出タイミング調整部 14 について再び図 1 を用いて説明する。送出パケット分割部 13 で  $C_K$  個に分割された K 番目のフレームデータは、パケット送出タイミング調整部 14 にて、リアルタイムエンコーダ 11 がフレームバッファ 12 に K+1 番目のフレームデータを出力するまでの間にネットワーク 16 に送出され、受信クライアント 17<sub>1</sub> ~ 17<sub>m</sub> に送られる。

【0015】

各  $C_K$  個の UDP パケットの送出タイミングについて図 3 を用いて説明する。K 番目のフレームと K+1 番目のフレームのフレーム間隔を  $TF_K$ 、K 番目のフレームデータをリアルタイムエンコーダがフレームバッファに書き込む時間を  $TW_K$  とすると、K 番目のフレームデータがネットワークに送出することができる時間  $TS_K$  は式 (5) となる。

【数 5】

$$TS_K = TF_K - TW_K \quad (5)$$

$TS_K$  : K 番目のフレームデータのネットワークへの送出時間 [秒]

$TF_K$  : K 番目のフレームと K+1 番目のフレームのフレーム間隔 [秒]

$TW_K$  : K 番目のフレームデータをエンコーダがフレームバッファに書き込む時間 [秒]

【0016】

本発明では時間  $TS_K$  に  $C_K$  個の UDP パケットを等間隔にならべて送出する。その場合、K 番目のフレームの送出ビット ( $R_{control-K}$ ) は図 3 中波形  $W_{12}$  の傾きとなり、式 (6) から算出される。これは、従来のダイレクト送出方式に比べ式 (7) に示す通り、各フレームの送出ビットレートがストリームの平均ビットレートに近づいたことを示しており、それによりバースト的な送出を回避することができる。



【数 6】

$$R_{control-K} = B_K / T S_K \quad [\text{bit/sec}] \quad (6)$$

$$R_{no-control-K} > B_{control-K} > R_s \quad (7)$$

$B_K$  : K 番目のフレームデータのフレームバッファへの蓄積量

$R_{control-K}$  : 本発明における K 番目のフレームのネットワークへの送出ビットレート

$R_{no-control-K}$  : 図 1 4 のダイレクト送出方式における K 番目のフレームのネットワークへの送出ビットレート

$R_s$  : ストリームの平均ビットレート

【0 0 1 7】

図 1 に示すパケット送出タイミング調整部 1 4 の動作を図 4 の送出制御部フローチャートを用いて詳説する。最初フレーム番号 K には初期値 1 がステップ S 1 0 において代入される。ステップ S 1 1 で入力された K 番目のフレームデータは、ステップ S 1 2 において式 (4) から算出される  $C_K$  個のデータに分割される。分割されたデータを ( $D_1, D_2, D_3, \dots, D_{C_K}$ ) とする。次にステップ S 1 4 において分割された先頭のデータ  $D_1$  をペイロードとした UDP パケットを送出する。その際、ステップ S 1 3 においてパケットの送出開始時刻  $T_R$  に送出時の時刻を代入しておく。続いてステップ S 1 5 において代入された現在の時刻  $T_N$  とパケット送出開始時刻  $T_R$  の差が  $T S_K / C_K$  以上になったかどうかをステップ S 1 6 の判定式 (式 (8)) において判定し、NO の場合、パケット送出タイミングまで時刻が経過していないため、ステップ S 1 5、ステップ S 1 6 を繰り返す。YES の場合、送出タイミングまで時刻が経過しているのでステップ S 1 7 に進み、本フレームの未送信分割データがある場合には次のデータ (この場合  $D_2$ ) をパケット送出する。この操作をデータ  $D_{C_K}$  まで繰り返し、ステップ S 1 7 において未送信分割データがなくなった時点で、受信待ちするフレーム番号をステップ S 1 8 において “1” だけ増加させ、次のフレームデータの受信待ち (ステップ S 1 1) へと遷移する。

【0 0 1 8】

【数 7】

$$T_N - T_R \geq T S_K / C_K \quad [\text{sec}] \quad (8)$$

 $T_N$  : 現在の時刻 $T_R$  : パケット送出開始時刻 $C_K$  : K 番目のフレームが UDP パケットに分割される個数 $T S_K$  : K 番目のフレームデータのネットワークへの送出時間 [秒]

【0 0 1 9】

以上説明したとおり実施例 1 によれば、送出制御部 1 5 はリアルタイムエンコーダ 1 1 がフレームバッファ 1 2 に書き込む時にはネットワーク送出を行わない為、リアルタイムエンコーダ 1 1 の処理ループの中にネットワーク出力処理を組み込み可能となる。そのため、F I F O を用いかつネットワーク出力用別プロセスを起動する従来の方式に比べて簡易な実装で実現可能である。さらに、フレームデータのネットワーク送出時間を次のフレームのバッファ書き込み時刻まで引き伸ばすことにより、従来のダイレクト送出方式に比べフレームデータパケットのバースト的なネットワーク送出を回避することができ、その結果パケットロス発生を抑え、伝送効率を改善することができる。

【0 0 2 0】

次に第 2 の実施例として、マルチチャネル伝送を行い、さらに伝送パケットを UDP ポート番号または IP マルチキャストアドレスを用いてフィルタリングすることにより、伝送途中のネットワーク帯域が狭まった場合でもフィルタリングされた映像情報のみを伝送可能とする方法についてフィルタリングを示す図 5 を用いて説明する。各チャネル毎の伝送方法はそれぞれ同じであるため、 $J$  ( $1 \leq J \leq N$ ,  $N$  はチャネル数) チャネルの場合について代表として  $J$  チャネルについて説明する。第 1 の実施例と同様にカメラ 1 0<sub>J</sub> において入力された映像情報は、リアルタイムエンコーダ 1 1<sub>J</sub> においてリアルタイムエンコードされ、フレームバッファ 1 2<sub>J</sub> に書き込まれる。フレーム単位 (例えば約 1 / 3 0 秒おき) で書き込まれたフレームデータは送出パケット分割部 1 3<sub>J</sub> において MTU サイズに適合するように分割され、パケット送出タイミング調整部 1 4<sub>J</sub> においてバー

スト的な送出を回避しつつ順次ネットワーク 1 6 に送出される。

#### 【0 0 2 1】

各チャネル毎に送出された全てのデータは通常ネットワーク 1 6 を介して受信クライアント 1 7<sub>1</sub> ~ 1 7<sub>m</sub> に送られるが、ルータ（リモートアクセスなど）1 8 以降のネットワーク 1 9 が狭帯域となり、1 ~ N チャネルのデータすべてが通過する帯域がない場合、そのままではすべてのチャネルデータにおいてパケットロスが発生し、受信クライアント 2 0 において何れのチャネルも受信できなくなる。そこで各チャネルパケット毎に異なるポート番号を割り振り、ルータ（リモートアクセスなど）1 8 以降のネットワーク帯域内で通過させたいチャネル（この例の場合、J（ $1 \leq J \leq N$ ，N はチャネル数）チャネル）のポート番号を持ったパケットのみを通すようなフィルタ設定をルータ（リモートアクセスなど）1 8 で設定することにより、指定したチャネルデータを正常に受信クライアント 2 0 で受信可能となる。

#### 【0 0 2 2】

各チャネル毎に異なるポート番号を割り振る代わりに、各チャネル毎に異なる IP マルチキャストアドレスを割り振ることにより、受信クライアント 2 0 で受信要求（IGMP プロトコル Join メッセージによる）した IP マルチキャストアドレスに対応するチャネルデータのみルータ（リモートアクセスなど）1 8 で通過させることができ、指定したチャネルデータを正常に受信クライアント 2 0 で受信可能となる。

以上説明した通り第 2 の実施例によれば、マルチチャネル伝送を行い、さらに伝送パケットを UDP ポート番号または IP マルチキャストアドレスを用いてフィルタリングすることにより、伝送途中のネットワーク帯域が狭まった場合でもフィルタリングされた映像情報のみを伝送可能とすることができる。

#### 【0 0 2 3】

次に第 3 の実施例として、パケットロス検出及びビットレートフィードバック機能を付加した場合についてビットレートフィードバックを示す図 6 を用いて説明する。第 1 の実施例と同様に、カメラ 1 0 から入力された映像信号はリアルタイムエンコーダ 1 1 においてフレーム単位（例えば約 1 / 3 0 秒おき）にエンコ

ードされフレームバッファ 1 2 に書き込まれる。次に、フレームバッファ 1 2 から読み出されたフレームデータは送出パケット分割部 1 3 において式 (9) の  $CHUNK\_SIZE$  に分割されシリアル番号を付加し、パケット送出タイミング調整部 1 4 で送出タイミングを調整しながらネットワーク 1 6 に送出される。送出されたデータはネットワーク 1 6 を経由して受信クライアント  $17_1 \sim 17_m$  で受信される。

【0024】

ここでシリアル番号付加についてシリアル番号付加機能を示す図 7 を用いて説明する。UDP ペイロード 3 1 にシリアル番号 3 0 を付加するフィールドを設け、パケット毎にシリアル番号を 1 ずつ増加させた値を格納する。分割されたフレームデータが格納されるフィールド 3 2 はシリアル番号のエリア分 ( $SERIAL\_SIZE$  とする) だけ減少する。フレームデータ 3 3 が分割されるサイズ ( $CHUNK\_SIZE$ ) は式 (3) の  $UDP\_PSIZE$  を用いて、式 (9) のようになる。

【数 8】

$$CHUNK\_SIZE = UDP\_PSIZE - SERIAL\_SIZE \quad (9)$$

$UDP\_PSIZE$  : 送出する UDP パケットのペイロードサイズ、単位はバイト

$SERIAL\_SIZE$  : シリアル番号を格納するサイズ、単位はバイト

$CHUNK\_SIZE$  : フレームデータが分割されるサイズ、単位はバイト

【0025】

また、K 番目のフレームデータ ( $B_K$  バイト) が UDP パケットに分割される個数 ( $C_K$ ) は式 (10) により算出される。式 (10) において小数点以下は切り上げとする。

【数 9】

$$C_K = B_K / CHUNK\_SIZE \quad (10)$$

$C_K$  : K 番目のフレームが UDP パケットに分割される個数

$B_K$  : K 番目のフレームのデータサイズ、単位はバイト

CHUNK\_SIZE : フレームデータが分割されるサイズ、単位はバイト

【0 0 2 6】

図 6 においてネットワーク 1 6 に送信されたパケットは、例えば、送信側同一セグメント上でパケットロス検出及びビットレートフィードバック部 2 1 において常時モニタされパケットロス率 PLR が式 (1 1) により計算される。

【数 1 0】

$$PLR = PLN / PN \quad (11)$$

PLR : パケットロス率

PLN : T 秒間にロスしたパケット数

PN : T 秒間に送出された全パケット数

T : パケットロス率を計測する時間間隔、単位は秒

【0 0 2 7】

パケットロスの検出は、順次モニタしたパケット中に付加されているシリアル番号（パケット毎に 1 ずつ増加する）が順番通り並んでいるかどうかを監視することによって行われ、シリアル番号にとびがあった場合にパケットロス発生と認識する。

パケットロス率 PLR がある既定値  $L_{THB}$  ( $0 \leq L_{THB} \leq 1$ ) を超えた場合には、現在の送出ビットレートが伝送可能ネットワーク帯域を超えていると判断し、ビットレートを下げるよう要求するビットレート変更要求信号 2 2 をリアルタイムエンコーダ 1 1 に送信する。ビットレート変更要求信号 2 2 を受信したリアルタイムエンコーダ 1 1 は、エンコードビットレートを現在の  $W$  ( $0 < W \leq 1$ ) 倍に変更する。以上の操作を繰り返すことによりパケットロス率 PLR が  $L_{THB}$  以下で伝送可能となる。

【0 0 2 8】

以上説明した通り第 3 の実施例によれば、パケットロス検出及びビットレートフィードバック機能を付加し、ネットワーク帯域に合わせて伝送ビットレートを

制御することにより、ネットワーク帯域が足りないか、もしくはネットワーク帯域が変動する場合においてもパケットロスを回避し効率の良い伝送を可能とすることができる。

## 【0029】

次に第4の実施例として、マルチチャネルライブ映像伝送時に、パケットロス検出及びビットレートフィードバック機能を付加した場合について送出タイミング微調整フィードバックを示す図8を用いて説明する。各チャネル共に同じ動作をするので、 $J$  ( $1 \leq J \leq N$ ,  $N$ はチャネル数) チャネルの伝送方法について代表として $J$ チャネルについて述べる。第3の実施例と同様にカメラ $10_J$ から入力された映像信号はリアルタイムエンコーダ $11_J$ においてフレーム単位(例えば約 $1/30$ 秒おき)にエンコードされフレームバッファ $12_J$ に書き込まれる。次に、フレームバッファ $12_J$ から読み出されたフレームデータは挿入パケット分割部 $13_J$ において式(9)のフレームデータ分割サイズ(CHUNK\_SIZE)に分割されシリアル番号を付加し、パケット送出タイミング調整部 $14_J$ で送出タイミングを調整しながらネットワーク16に送出される。送出されたデータはネットワーク16を経由して受信クライアント( $17_1 \sim 17_m$ )で受信される。

ネットワーク16に送信されたパケットは、例えば送信側同一セグメント上でパケットロス検出及び送出タイミング微調整パラメータ生成部23において常時モニタされる各チャネルのパケットロス率 $PLR_J$  ( $1 \leq J \leq N$ ,  $N$ は全チャネル数)が式(12)により計算される。

## 【数11】

$$PLR_J = PLN_J / PN_J \quad (12)$$

$PLR_J$  :  $J$ チャネルデータのパケットロス率

$PLN_J$  :  $J$ チャネルデータに関して $T$ 秒間にロスしたパケット数

$PN_J$  :  $J$ チャネルデータに関して $T$ 秒間に送出された全パケット数

$T$  : パケットロス率を計測する時間間隔、単位は秒

## 【0030】

パケットロス検出及び送出タイミング微調整パラメータ生成部23では、パケ

ット送出タイミング調整部 1 4<sub>J</sub> にフィードバックするパケット送出微調整パラメータ  $S_J$  ( $S_1, S_2, \dots, S_N$ ,  $N$  は全チャネル数,  $1 \leq J \leq N$ ) をフレーム受信タイミングで順次変化させながらパケットロス率  $PLR_J$  の各チャネル合計を最小とするパケット送出微調整パラメータ  $S_J$  を決定する。 $S_J$  の変化のさせ方の詳細については後述する。このパケット送出微調整パラメータ  $S_J$  は共有メモリ 2 5 を介してパケット送出タイミング調整部 1 4<sub>J</sub> に渡され、送出タイミング微調整時に用いられる。

## 【0 0 3 1】

パケット送出タイミング調整部 1 4<sub>J</sub> について第 4 の実施例における送出制御部のフローチャートを示す図 9 を用いて説明する。最初フレーム番号  $K$  には初期値 1 がステップ S 2 0 において代入される。ステップ S 2 1 で入力された  $K$  番目のフレームデータは、ステップ S 2 2 において式 (1 0) から算出される  $C_K$  個のデータに分割される。分割されたデータを ( $D_1, D_2, D_3, \dots, DC_K$ ) とする。次にステップ S 2 3 において共有メモリから  $J$  チャネル用のタイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $1 \leq J \leq N$ ,  $N$  はチャネル数) を読み出す。ステップ S 2 4 の判定において  $S_J$  が 0 の場合、ステップ S 2 6 に進む。 $S_J$  が 0 以外の場合、ステップ S 2 5 において式 (1 3) で計算される送信ディレイ  $SEND\_DELAY_J$  の時間ウェイトをかけることにより  $J$  チャネルパケットの送出タイミングを遅らせた後ステップ S 2 6 に進む。

## 【0 0 3 2】

## 【数 1 2】

$$SEND\_DELAY_J = MTU\_SIZE * S_J * 8 / BR\_NET \quad (13)$$

$SEND\_DELAY_J$  :  $J$  チャネル用パケット送信ディレイ、単位は秒

$MTU\_SIZE$  : イーサネット最大転送単位、通常 1 5 0 0 byte

$S_J$  :  $J$  チャネル用タイミング微調整パラメータ ( $S_J$ ,  $1 \leq J \leq N$ ,  $N$  はチャネル数)

$BR\_NET$  : ネットワークの実効帯域、単位は bit/sec

## 【0 0 3 3】

次にステップ S 2 7 で分割された先頭のデータ D 1 をペーロードとした UDP パケットを送出する。その際、ステップ S 2 6 においてパケットの送出開始時刻  $T_R$  に送出時の時刻を代入しておく。続いてステップ S 2 8 において代入された現在の時刻  $T_N$  と前  $T_R$  の差が  $T S_K / C_K$  以上になったかどうかをステップ S 2 9 の判定式 (式 8) において判定し、NO の場合、パケット送出タイミングまで時刻が経過していないため、ステップ S 2 8, ステップ S 2 9 を繰り返す。YES の場合、送出タイミングまで時刻が経過しているのでステップ S 3 0 に進み、本フレームの未送信分割データがある場合次のデータ (この場合 D 2) をパケット送出する。これらの操作をデータ  $D C_K$  まで繰り返し、ステップ S 3 0 において未送信分割データがなくなった時点で、受信待ちするフレーム番号 K をステップ S 3 1 において 1 増加させ、次のフレームデータの受信待ち (ステップ S 2 1) へと遷移する。

#### 【 0 0 3 4 】

次にタイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ , N は全チャネル数、 $1 \leq J \leq N$ ) の生成方法をパケット検出及び送出タイミング微調整パラメータ生成部のフローチャートを示す図 1 0 を用いて説明する。まず、ステップ S 4 0 においてタイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ , N は全チャネル数、 $1 \leq J \leq N$ ) すべてにデフォルト値として 0 を代入する。次にステップ S 4 1 で各チャネル毎のパケットロス率  $P L R_J$  (式 1 2 参照) が各チャネル毎に計算される。そしてステップ S 4 2 において各チャネル毎のパケットロス率合計が 0 に等しいかどうかを判断し、0 に等しい場合ステップ S 4 1 及びステップ S 4 2 を繰り返し、0 に等しくない場合ステップ S 4 3 に進む。ステップ S 4 3 では、次にパケットロス率を測定すべきフレームタイミングとなる基準チャネルのフレーム番号 K に、初期値として受信した基準チャネルデータの最新のフレーム番号 (R C F N) を代入する。基準チャネルには 1 ~ N チャネル中でフレームレート (フレーム枚数 / 秒) が一番低いチャネルを選択する。ステップ S 4 4 ではタイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ , N は全チャネル数、 $1 \leq J \leq N$ ) を  $0 \leq S_J < M$  の範囲で 1 ずつすべての組み合わせで変化させ、ステップ S 4 4, ステップ S 4 5, ステップ S 4 6, ス



テップ S 4 7, ステップ S 4 8, ステップ S 4 9 を実行する処理ループを形成する。ここで、M はパケット送出タイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ , N は全チャネル数、 $1 \leq J \leq N$ ) の上限値を表しており、小数点以下切り捨てにより 0 以上の整数として式 (14) より導出される。パケット送出タイミング微調整パラメータ  $S_J$  はパケットの送出タイミングをパケット何個分遅らせるかを示しており、パケット送出タイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $1 \leq J \leq N$ , N は全チャネル数) を示す図 11 において、 $P_{10}$  の時刻 ( $S_J$  が 0 の場合) で送出されるパケットが、最高  $P_{11}$  の時刻 ( $S_J$  が M-1 の場合) まで送出タイミングが遅らせられることを示している。

【0035】

【数 13】

$$M = (\text{CHUNK\_SIZE} * 8 / (\text{BR\_STREAM\_TOTAL} / N)) / (\text{MTU\_SIZE} * 8 / \text{BR\_NET}) \quad (14)$$

M : パケット送出タイミング微調整パラメータ  $S_J$   
( $S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ , N は全チャネル数、 $1 \leq J \leq N$ ) の上限  
値

CHUNK\_SIZE : フレームデータが分割されるサイズ、単位はバイト

BR\_STREAM\_TOTAL : 1 ~ N チャネルのトータルビットレート

N : チャネル数

MTU\_SIZE : イーサネット最大転送単位、通常 1500 byte

BR\_NET : ネットワークの実行ビットレート

( $\text{BR\_STREAM\_TOTAL} / N$ ) : 1 チャネルあたりの平均ビットレート

( $\text{CHUNK\_SIZE} * 8 / (\text{BR\_STREAM\_TOTAL} / N)$ ) : 1 チャネルあたりの平均パケット送出間隔、単位は秒

( $\text{MTU\_SIZE} * 8 / \text{BR\_NET}$ ) : MTU を送出するのに要する

時間

【0036】

図10のステップS45では受信した基準チャンネルデータの最新のフレーム番号(RCFN)がK以上になるまでウェイトをかけ、K以上になった時点でステップS46においてKの値を1増加させる。これはステップS44～ステップS49のループ処理を基準チャンネルの各フレーム毎に1回処理することを示している。ステップS44～ステップS49のループ処理を完結するタイミングはステップS47で計算された各チャンネル毎の PACKET ロス率  $PLR_J$  ( $1 \leq J \leq N$ ,  $N$ は全チャンネル数)を用いてステップS48において計算された各チャンネルの PACKET ロス率合計が0に等しくなった場合、または、ステップS49においてすべての組み合わせでループ処理を実行した場合である。 $S_J$  の変化のさせ方は、  
 $(S_1, S_2, S_3, \dots, S_N) = (0, 0, \dots, 0) \rightarrow (1, 0, \dots, 0) \rightarrow (1, 1, \dots, 0) \dots \rightarrow (1, 1, \dots, 1) \rightarrow (2, 1, \dots, 1) \rightarrow (2, 2, \dots, 1) \dots \rightarrow (2, 2, \dots, 2) \dots \rightarrow (M-1, M-2, \dots, M-2) \dots \rightarrow (M-1, M-1, \dots, M-1)$  の順番で行い、 $M^N$  通りの組合せを実行する。ステップS48でループ処理が完結した場合、ステップS51でその時のタイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ ,  $N$ は全チャンネル数、 $1 \leq J \leq N$ ) を各チャンネルの PACKET 送出タイミング調整部で読み出すことができる共有メモリに書き込み、ステップS41に戻る。ステップS49でループ処理が完結した場合、各チャンネルの PACKET ロス率合計を最小とするタイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $S_1, S_2, S_3, \dots, S_N$ ,  $N$ は全チャンネル数、 $1 \leq J \leq N$ ) をステップ50で共有メモリに書き込み、ステップS41に戻る。

以上説明した通り実施例4によれば、マルチチャンネルライブ映像伝送時に、各チャンネルの PACKET ロス検出及び PACKET 送出タイミング微調整を行うことにより、PACKET ロス発生を抑え、マルチチャンネルライブ映像情報の伝送時の伝送効率を改善することができる。

【0037】

以上本発明の実施例1～4について、図面を参照して詳述したが、具体的な構成例は、これらの実施例1～4に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱し

ない範囲で設計変更があっても、本発明の技術思想の範囲に含まれることは明らかである。

例えば、前述した実施例 1～4 においては、伝送制御プログラムを図 1 2 に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体 2 0 0 に記録して、この記録媒体 2 0 0 に記録された伝送制御プログラムを同図に示したコンピュータ 1 0 0 に読み取らせ、所望の伝送制御を実行することができる。ここで、伝送制御プログラムは、図 1，図 5，図 6，図 8 に示した伝送制御部 1 5 の機能を実行するための制御手順である。

#### 【 0 0 3 8 】

図 1 2 に示したコンピュータ 1 0 0 は、上記伝送制御プログラムを実行する CPU 1 0 1 と、キーボード，マウス等の入力装置 1 0 2 と、各種データを記録する ROM (Read Only Memory) 1 0 3 と、演算パラメータ等を記憶する RAM (Random Access Memory) 1 0 4 と、記録媒体 2 0 0 から伝送制御プログラムを読み取る読取装置 1 0 5 と、ディスプレイ，プリンタ等の出力装置 1 0 6 と、装置各部を接続するバス BUS とを備えている。

CPU 1 0 1 は、記録媒体 2 0 0 に記録されている伝送制御プログラムを読取装置 1 0 5 を経由して読み込んだ後、この伝送制御プログラムを実行することにより、前述した伝送処理を行なうことができる。

ここで、記録媒体 2 0 0 には、光ディスク，フロッピーディスク，ハードディスク等の各種可搬型の記録媒体が含まれることはもとより、ネットワークのような伝送媒体内でデータを一時的に記憶保持するような記録媒体も含まれる。

#### 【 0 0 3 9 】

ITU-T H. 2 6 3 ベースのライブ映像情報を用いた伝送シミュレーション実験では、1 0 Mbps 1 0 Base-T LAN において、ネットワーク使用率 6 0 % の時に 5 1 2 Kbps の映像情報を伝送した場合、従来方式ではパケットロス率 0. 2 0 % だったものが本発明による方法装置では 0. 0 % に、1 0 0 Kbps の映像情報を同じ条件で伝送した場合、従来方式ではパケットロス率 0. 3 2 % だったものが本発明による方法装置では 0. 0 % に減少した。ネットワーク使用率 7 0 % の時には 5 1 2 Kbps の映像情報を伝送した場合、従来方式ではパケッ

トロス率 0. 6 8 % だったものが本発明による方法装置では 0. 2 8 % に、1 0 0 Kbps の映像情報を同じ条件で伝送した場合、従来の方式ではパケットロス率 0. 1 9 % だったものが本発明による方法装置では 0. 0 3 % に減少した。

【0 0 4 0】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明による装置、方法、記録媒体により次の効果が得られる。

(1) 請求項 1, 2, 3, 1 2, 1 5 に記載の発明により、オーバーフローアンダーフロー制御が必要な F I F O を用いることなく、かつ、ネットワーク出力用別プロセスを起動することなく、パケット送中の平滑化を行うことにより、パケットロス発生を抑えて映像情報を効率よく伝送することを可能とする効果がある。

(2) 請求項 4 に記載の発明により、前記効果 (1) に追加して、さらに、マルチチャネル伝送を行う場合、伝送途中のネットワーク帯域が狭くなった場合でもフィルタリングされた映像情報のみを伝送可能とする効果がある。

(3) 請求項 5, 6, 7, 1 3, 1 6 に記載の発明により、前記効果 (1) に追加して、さらに、伝送ネットワークの帯域がストリームの帯域を定常的または一時的にオーバーしてライブ映像情報の圧縮伝送が困難になった場合でも、エンコーダにフィードバックされた情報から符号化ビットレートを下げることによりライブ情報の圧縮伝送を可能とする効果がある。

(4) 請求項 8, 9, 1 0, 1 1, 1 4, 1 7 に記載の発明により、前記効果 (1) に追加して、さらに、各チャネル毎のパケット送中の平滑化を行い、かつ各チャネルのパケットロス率合計を最小とするような送出タイミング制御を行うことにより、複数チャネルの映像情報をリアルタイムで効率よく圧縮伝送することを可能とする効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例による送出制御ブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施例によるフレームデータから UDP パケットへの分割を説明するための信号フレーム図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施例によるフレームバッファ蓄積概念を説明するためのタイムチャートである。

【図 4】

本発明の第 1 の実施例による送出制御部の動作を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明の第 2 の実施例によるフィルタリングを説明するためのブロック図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施例によるビットレートのフィードバック制御を説明するためのブロック図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施例によるシリアル番号付加動作を説明するためのブロック図である。

【図 8】

本発明の第 4 の実施例における複数チャネルに対する送出タイミングの微調整フィードバック制御を説明するためのブロック図である。

【図 9】

本発明の第 4 の実施例における送出制御部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 10】

本発明の第 4 の実施例におけるパケットロス検出および送出タイミング微調整パラメータ生成部の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 11】

本発明の第 4 の実施例におけるパケット送出タイミング微調整パラメータ  $S_J$  ( $1 \leq J \leq N$ ,  $N$  は全チャネル数) を説明するためのタイムチャートである。

【図 12】

本発明の第 1 の実施例から第 4 の実施例の変形例を示すブロック図である。

【図 1 3】

ダイレクト送出方式による従来の伝送装置例を示すブロック図である。

【図 1 4】

ダイレクト送出方式による従来の伝送装置におけるフレームバッファ蓄積概念を説明するためのタイムチャートである。

【図 1 5】

F I F O を用いた方式による従来の伝送装置例を示すブロック図である。

【図 1 6】

F I F O を用いた方式による従来の伝送装置におけるフレームバッファ蓄積概念を説明するためのタイムチャートである。

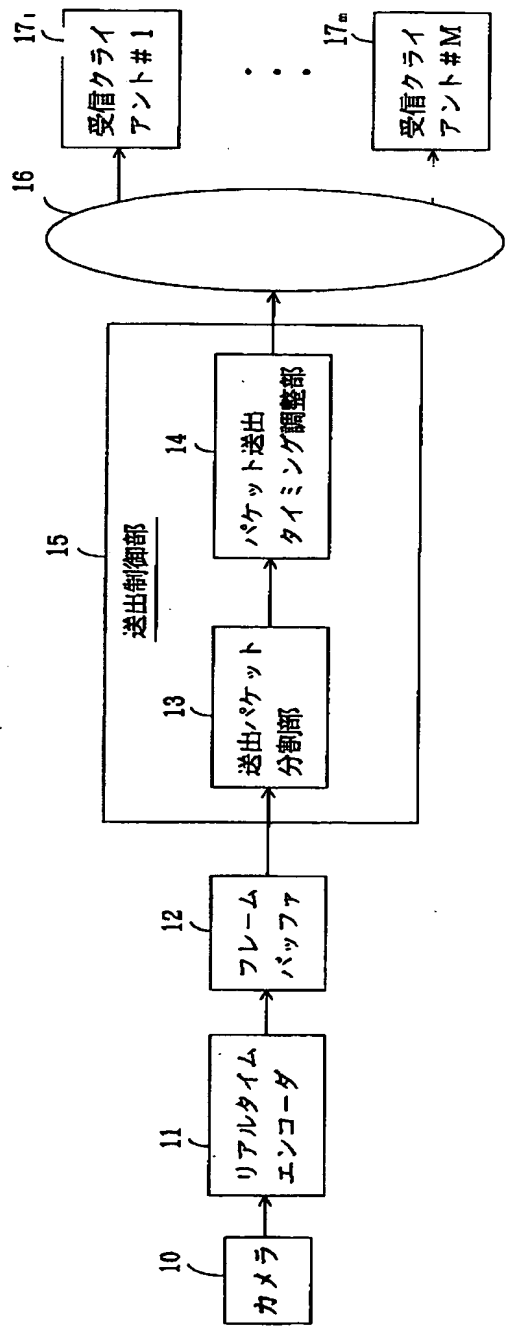
【符号の説明】

- 1 0, 1 0<sub>1</sub>, … 1 0<sub>J</sub>, …, 1 0<sub>N</sub> カメラ
- 1 1, 1 1<sub>1</sub>, … 1 1<sub>J</sub>, …, 1 1<sub>N</sub> リアルタイムエンコーダ
- 1 2, 1 2<sub>1</sub>, 1 2<sub>J</sub>, …, 1 2<sub>N</sub> フレームバッファ
- 1 2 a F I F O
- 1 3, 1 3<sub>1</sub>, … 1 3<sub>J</sub>, …, 1 3<sub>N</sub> 送出パケット分割部
- 1 4, 1 4<sub>1</sub>, … 1 4<sub>J</sub>, …, 1 4<sub>N</sub> パケット送出タイミング調整部
- 1 5 送出制御部
- 1 5 a ネットワーク送出部
- 1 6 ネットワーク
- 1 7<sub>1</sub>, … 1 7<sub>m</sub> 受信クライアント
- 1 8 ルータ
- 1 9 ネットワーク
- 2 0 受信クライアント
- 2 1 パケットロス検出及びビットレートフィードバック部
- 2 2 ビットレート変更要求信号
- 2 3 パケットロス検出及び送出タイミング微調整パラメータ生成部
- 2 4 パケット送出微調整パラメータ

2 5 共有メモリ

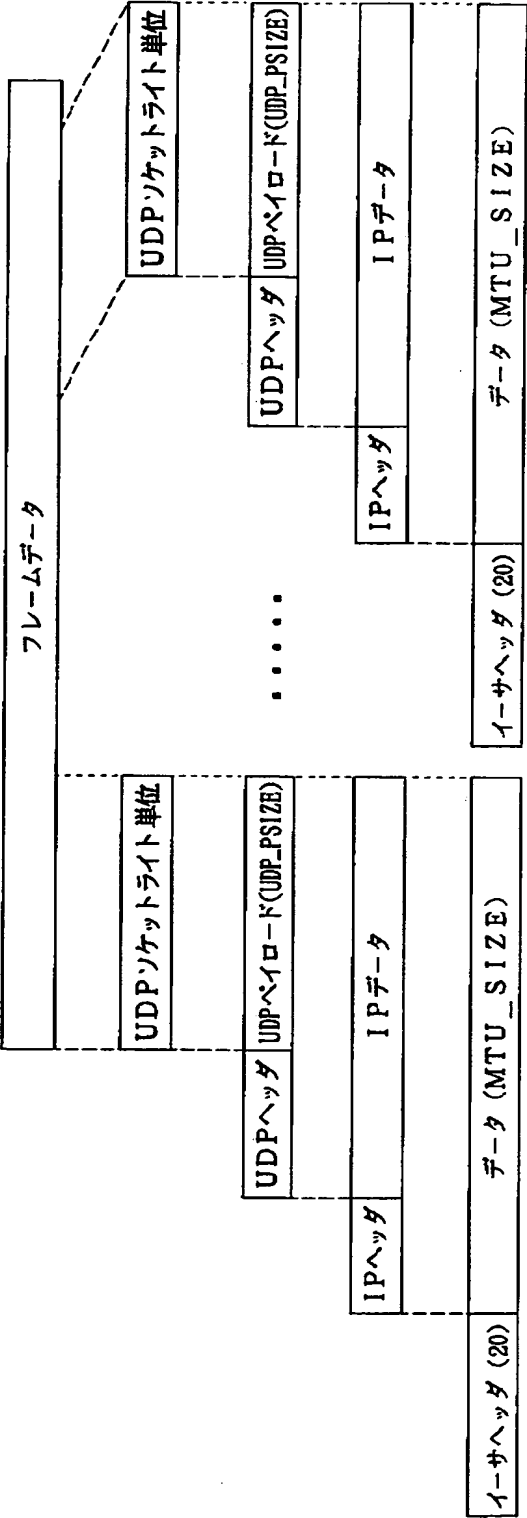
【書類名】 図面

【図 1】

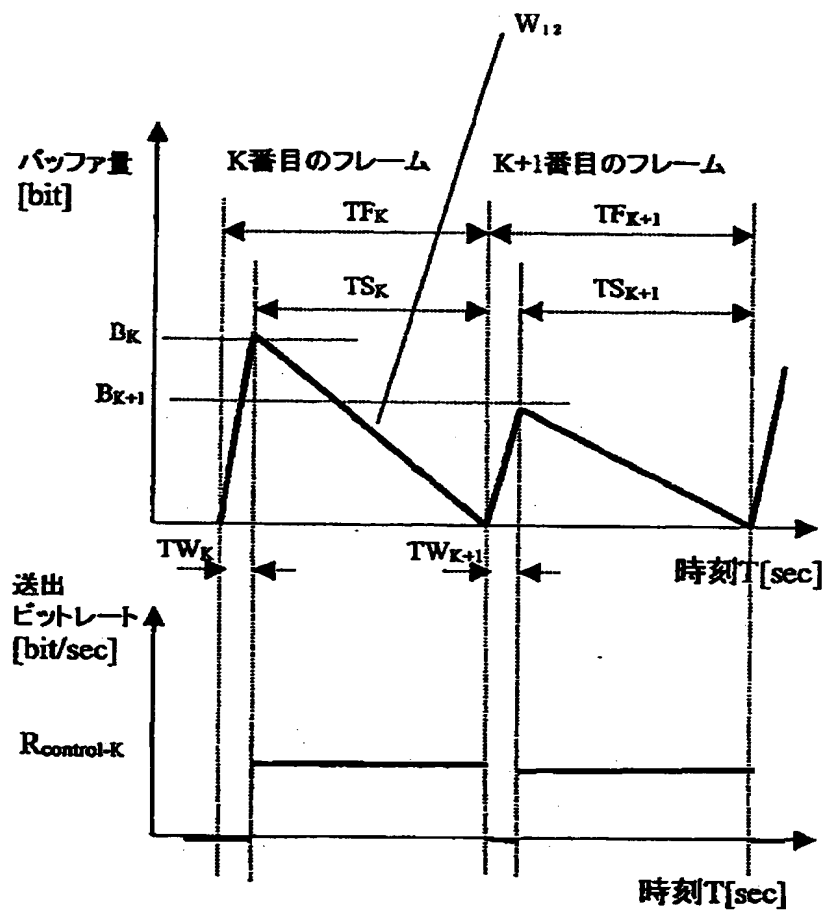




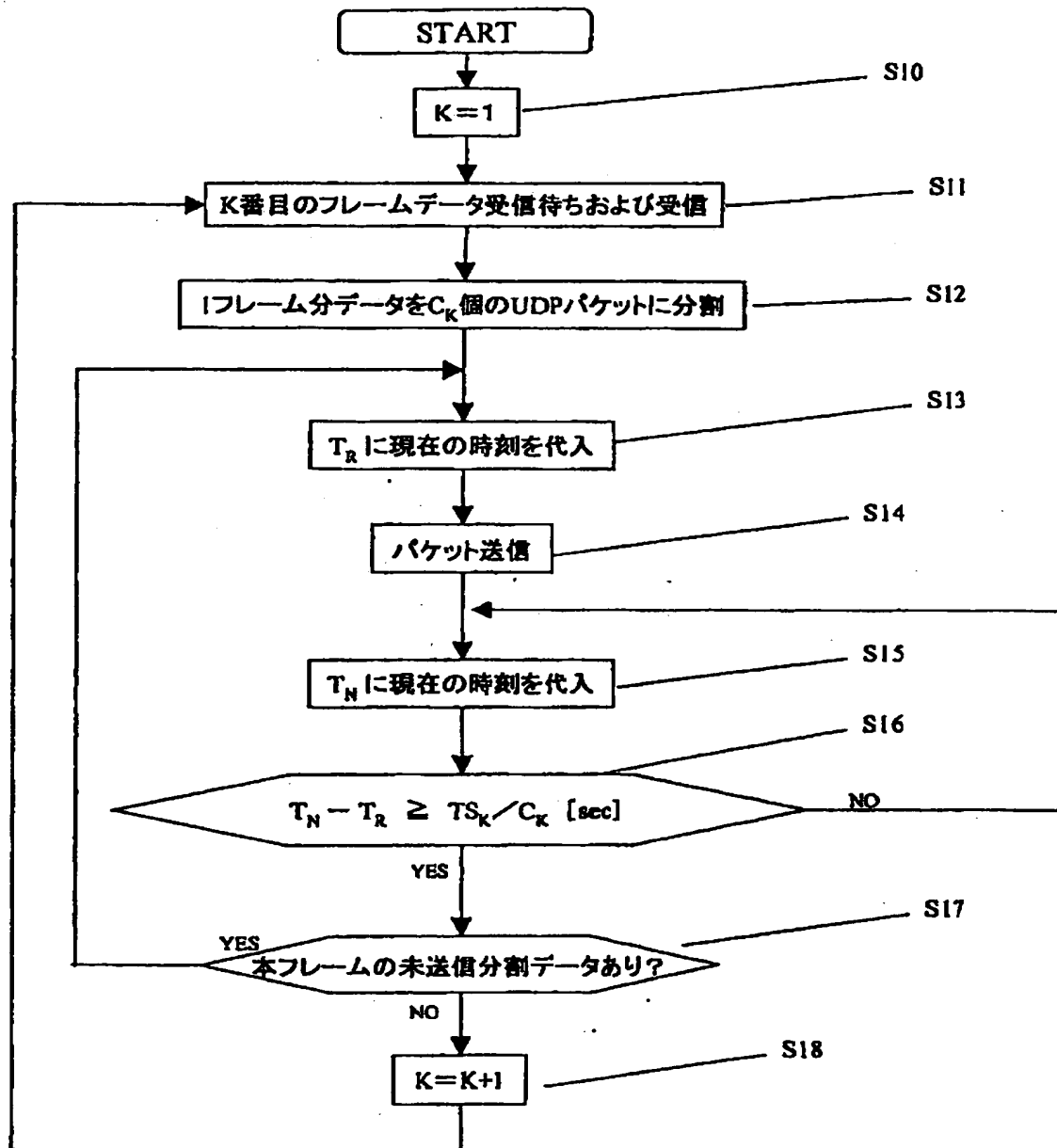
【図 2】



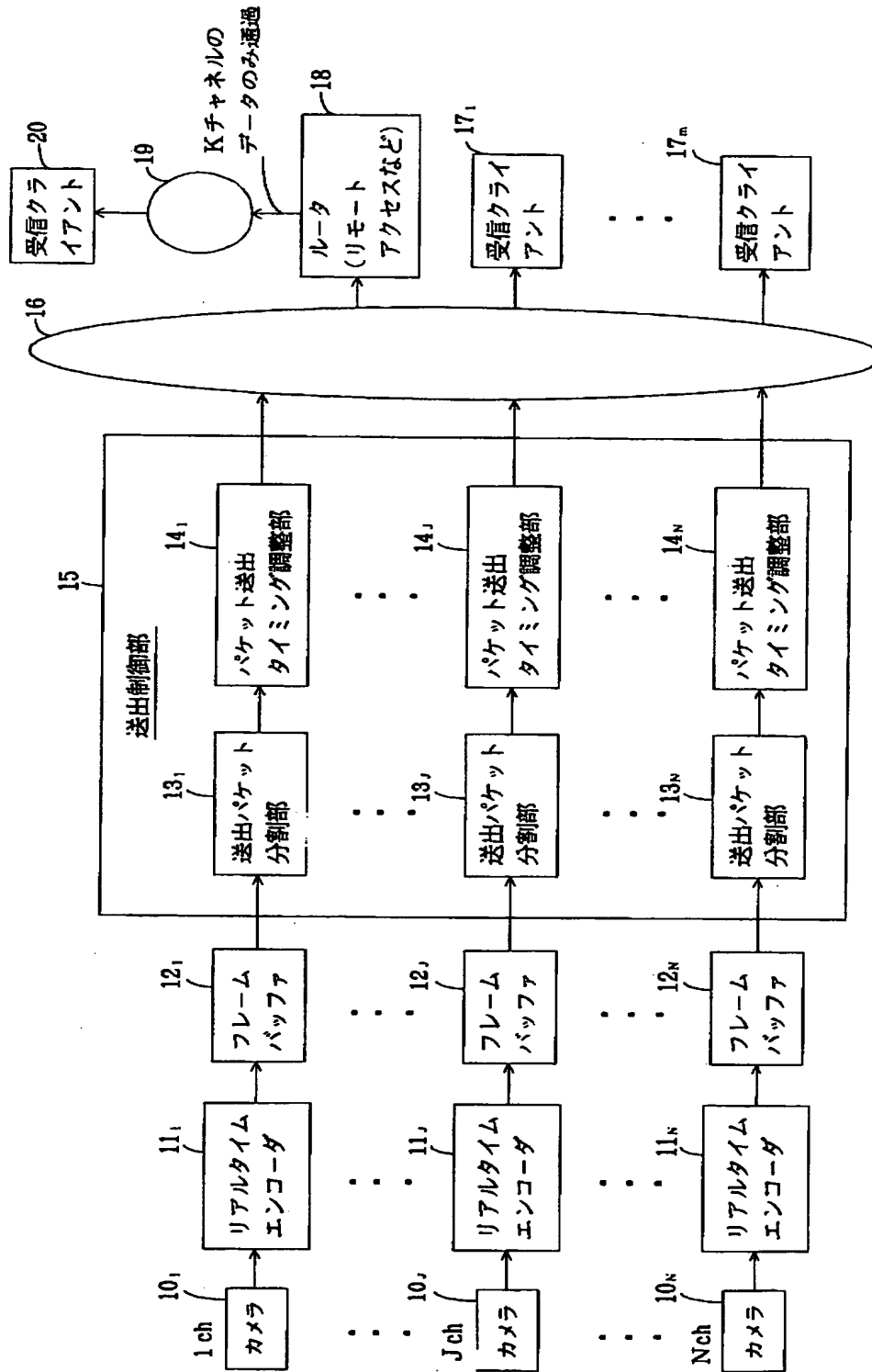
【図 3】



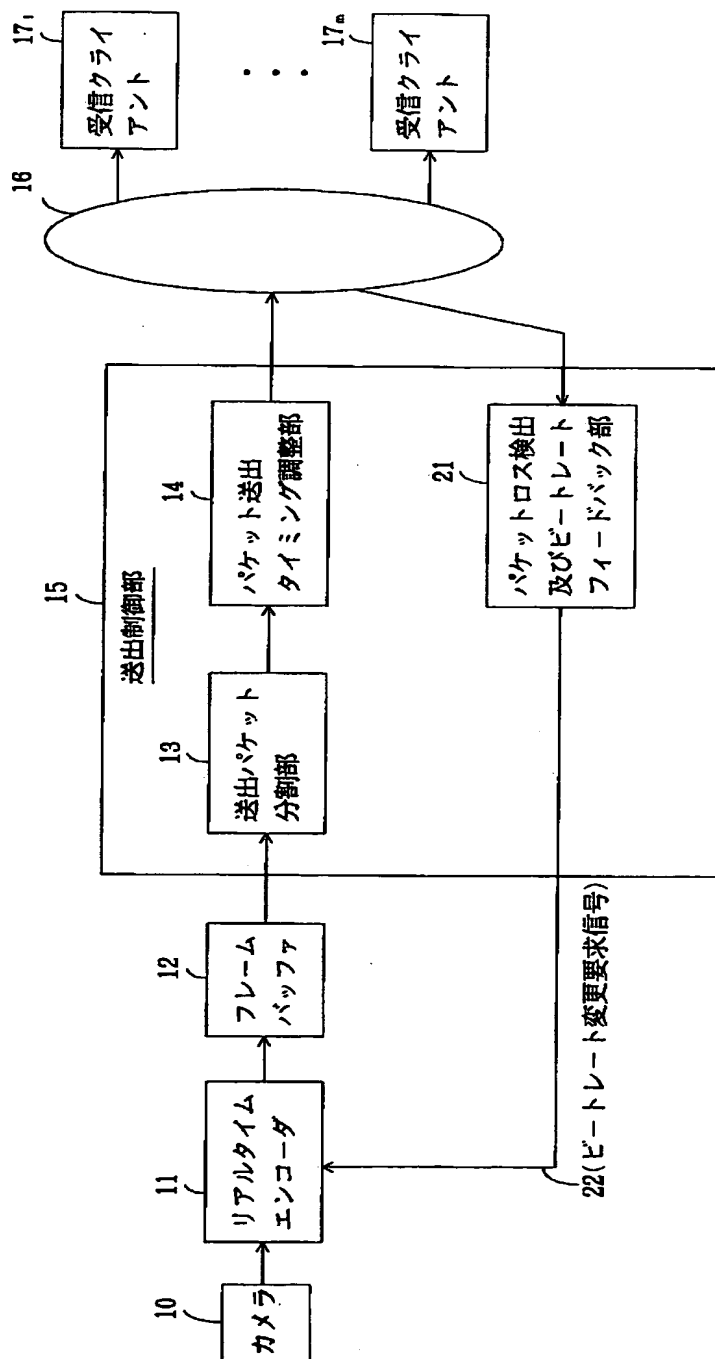
【図 4】



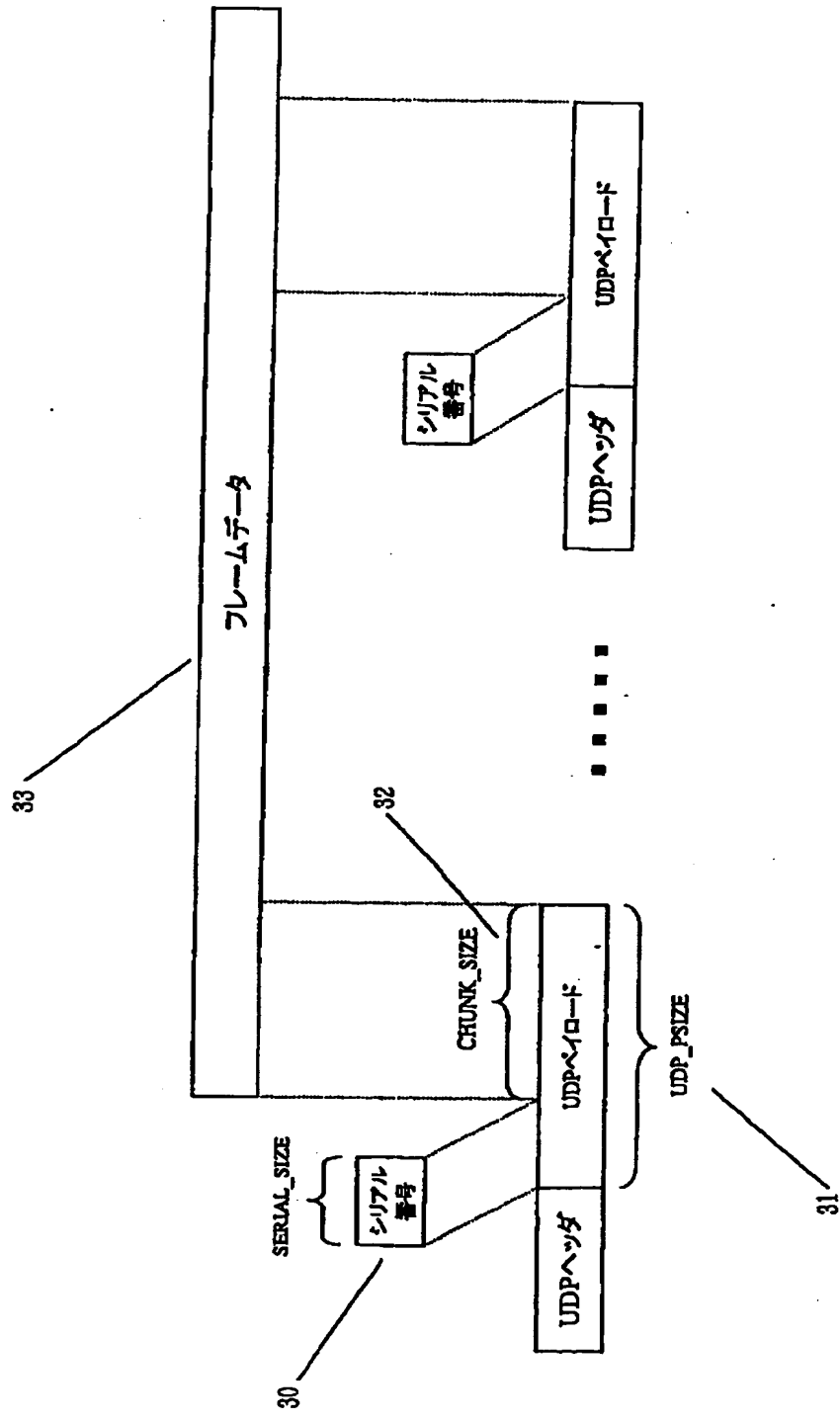
【図 5】



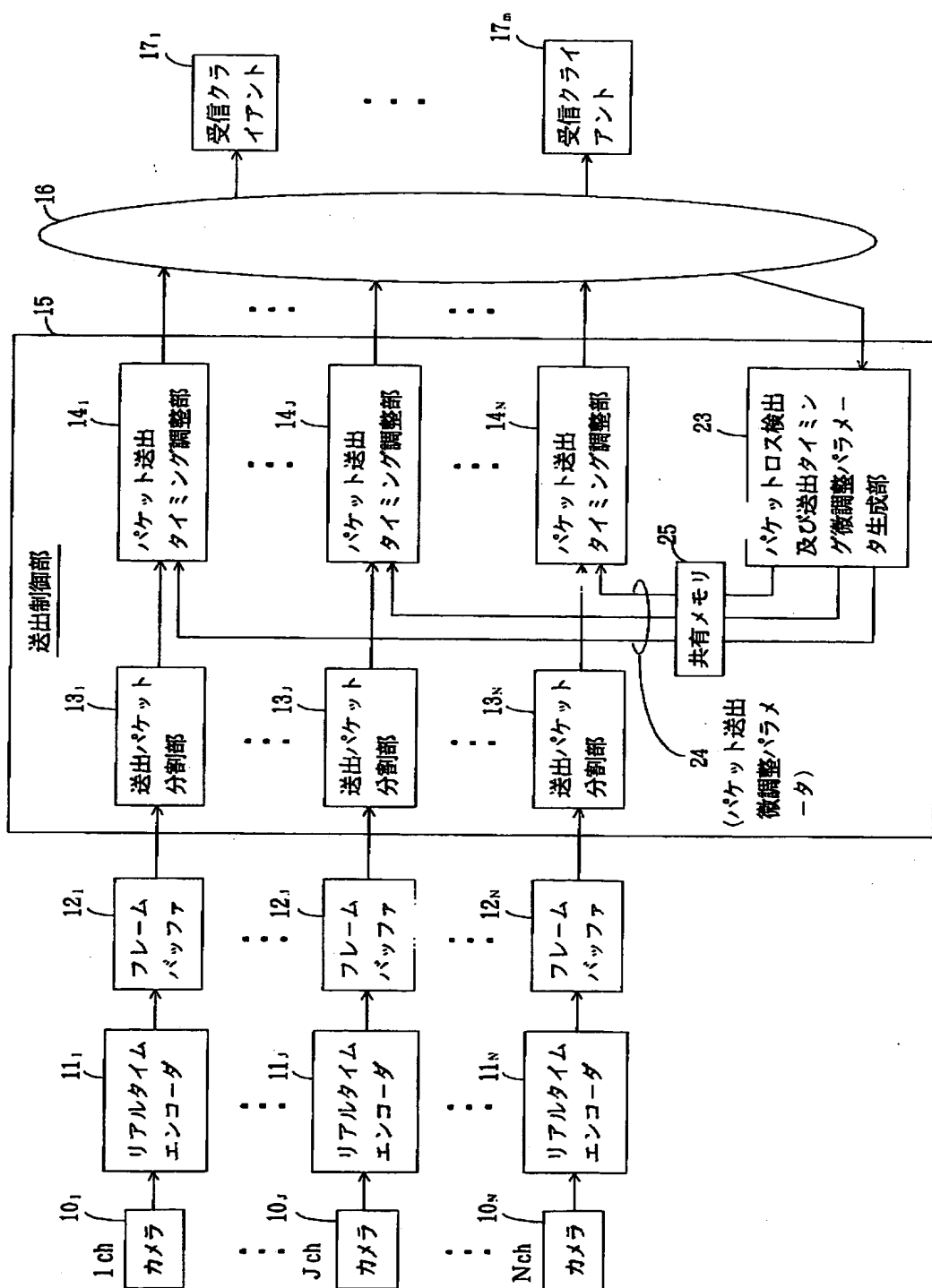
【図 6】



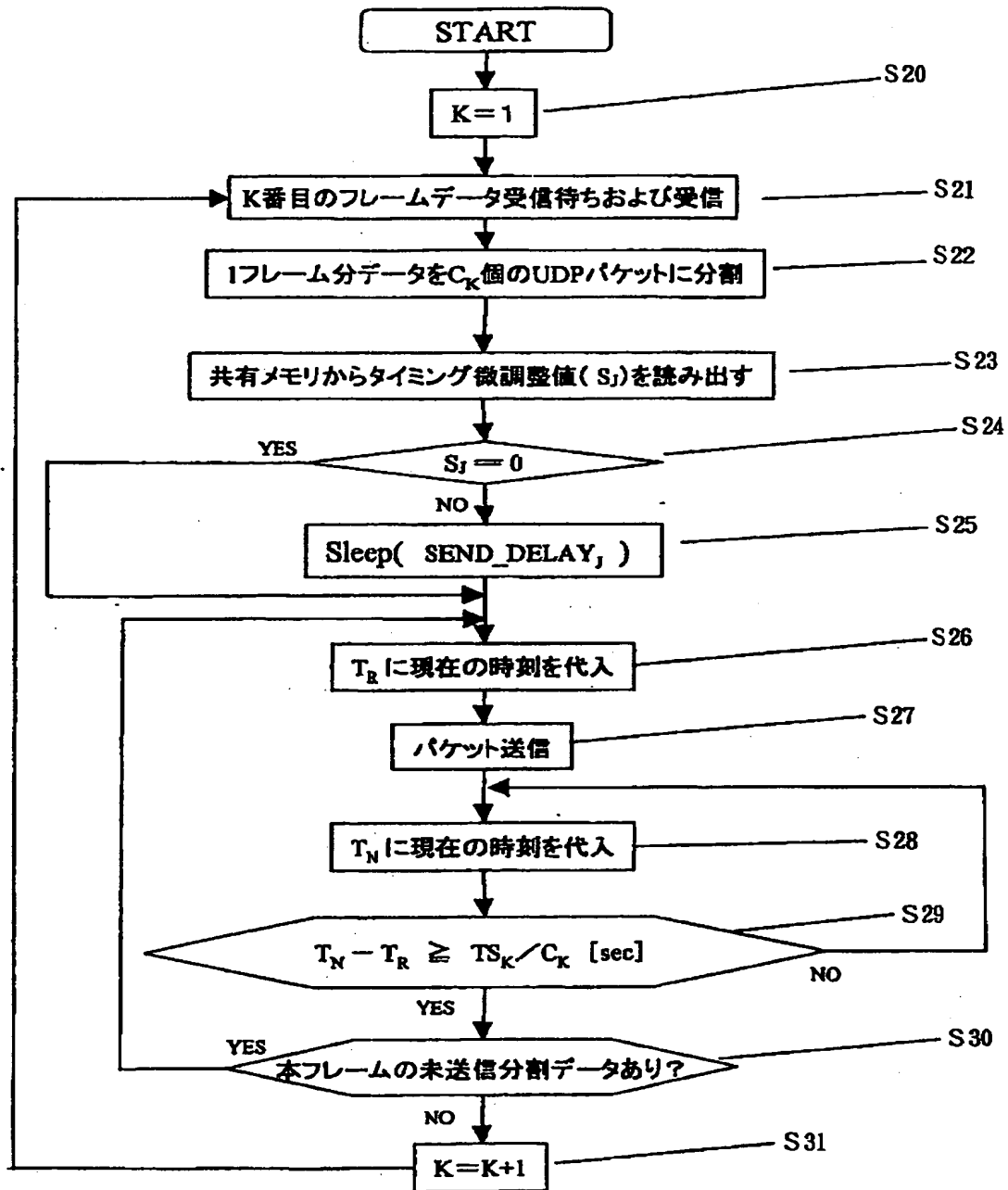
【図 7】



【図 8】

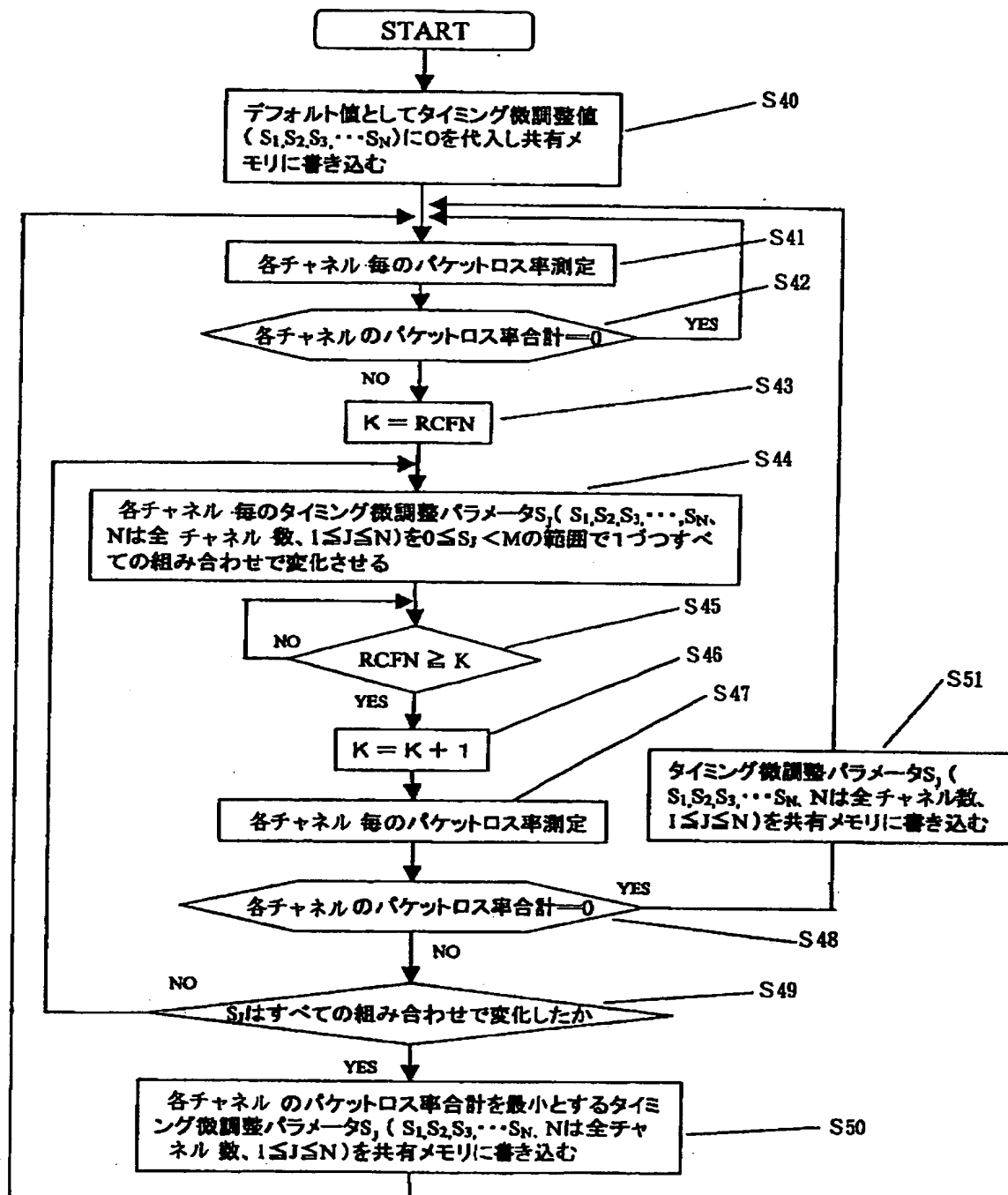


【図 9】

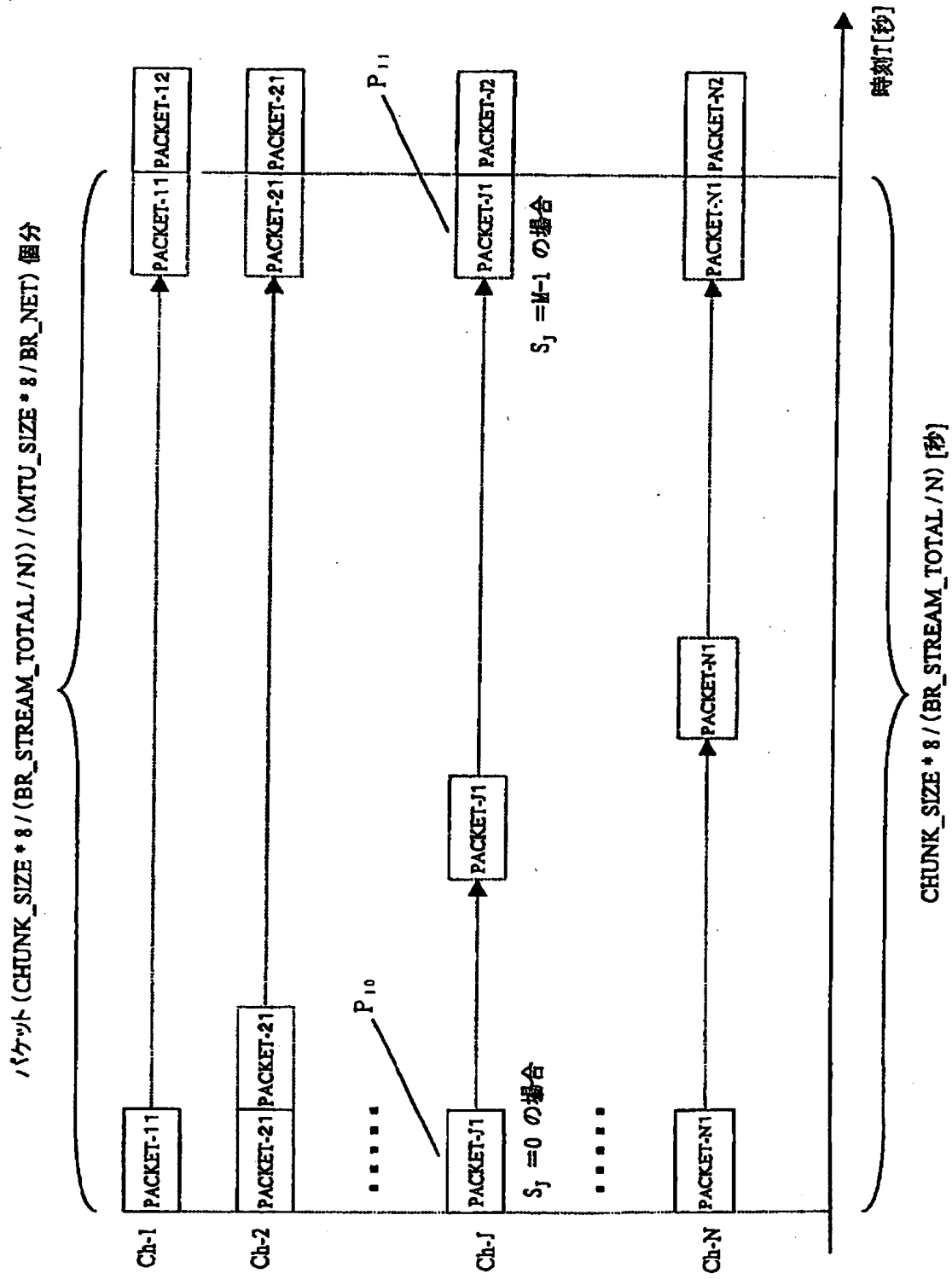




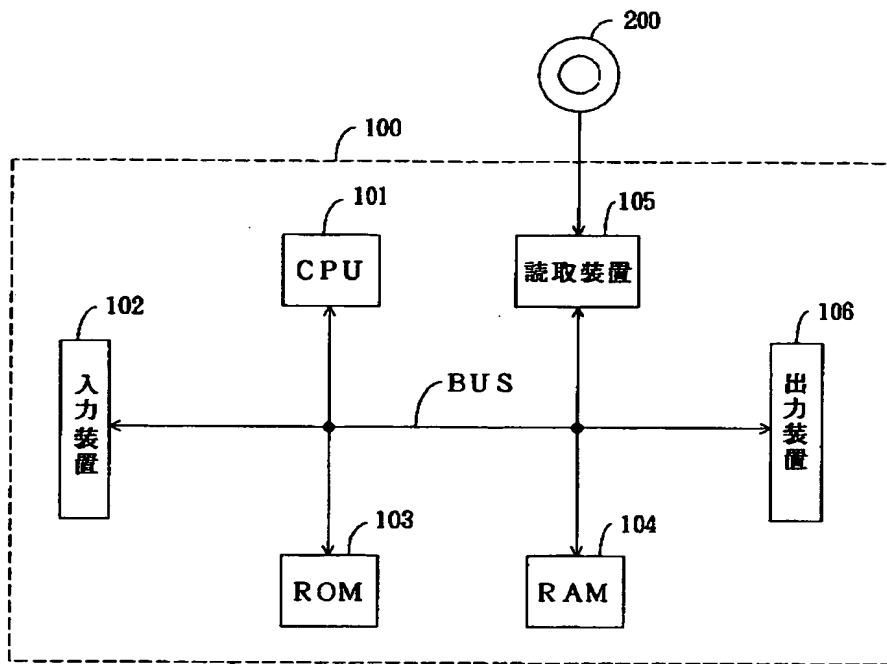
【図 10】



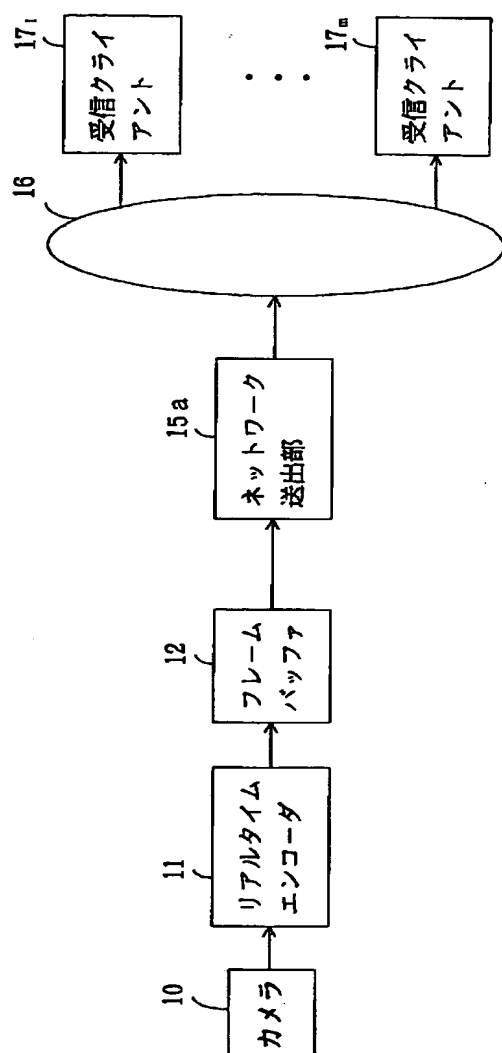
【図 1 1】



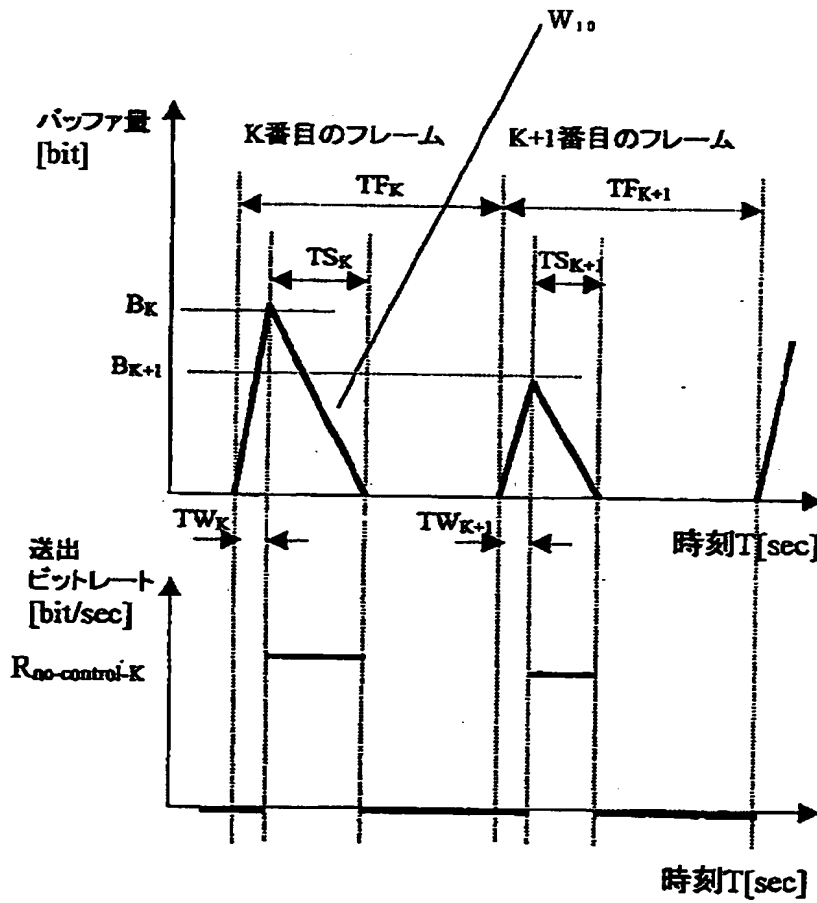
【図 1 2】



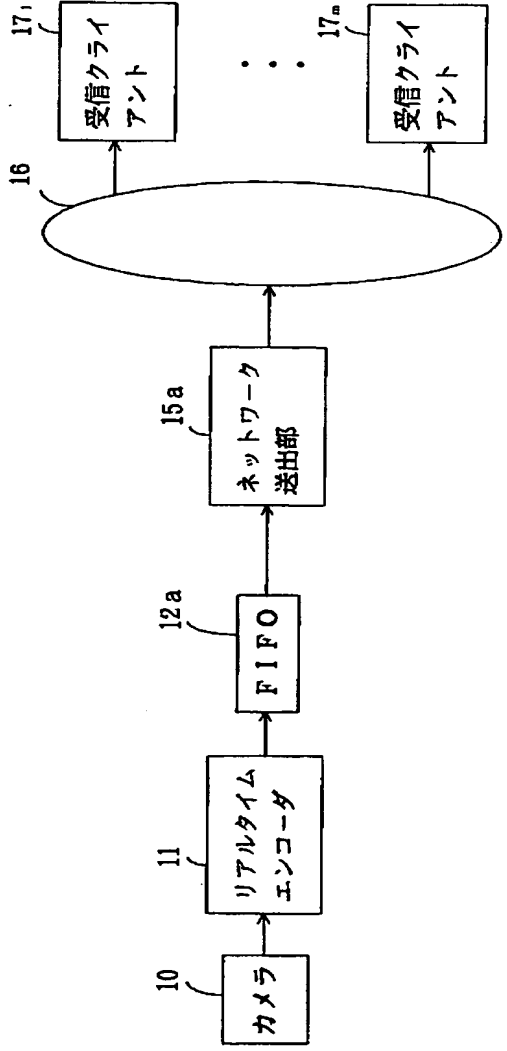
【図 1 3】



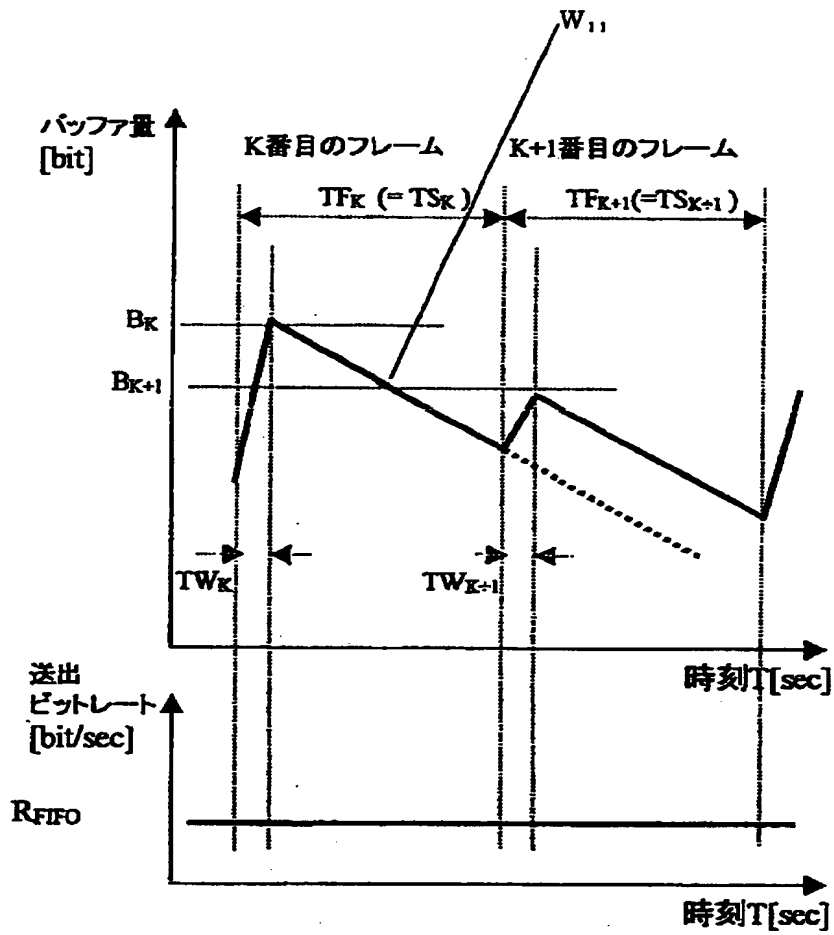
【図 14】



【図 1 5】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンピュータネットワークにおけるコネクションレス型プロトコルを用いたライブ映像情報の効率的なリアルタイム圧縮伝送装置及び方法並びにそのリアルタイム圧縮伝送制御のための制御プログラムを記録した記録媒体を提供する。

【解決手段】 ライブ映像情報を圧縮するリアルタイムエンコーダのフレームデータ出力をパケットに分割し、送出制御を行ってバースト的なバースト送出を抑えながら、コネクションレス型プロトコルでライブ映像情報のリアルタイム伝送を行うように構成されている。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	平成 11 年 特許願 第 265780 号
受付番号	59900912113
書類名	特許願
担当官	鈴木 夏生 6890
作成日	平成 11 年 9 月 22 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001214
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 3 番 2 号
【氏名又は名称】	ケイディディ株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100069257
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 1 丁目 23 番 1 号 新宿千葉ビル内 大塚国際特許事務所
【氏名又は名称】	大塚 学

【書類名】 手続補正書  
【提出日】 平成12年 2月23日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【事件の表示】  
【出願番号】 平成11年特許願第265780号  
【補正をする者】  
【識別番号】 000001214  
【氏名又は名称】 ケイディディ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100069257  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 大塚 学  
【手続補正 1】  
【補正対象書類名】 特許願  
【補正対象項目名】 提出物件の目録  
【補正方法】 変更  
【補正の内容】  
【提出物件の目録】  
【包括委任状番号】 9707554  
【プルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001214]

1. 変更年月日	1998年12月 3日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目3番2号
氏 名	ケイディディ株式会社